

## 明 細 書

## 一方向クラッチ用スプリング

## 5 技術分野

本発明は、内輪と外輪との間に配置され、くさび作用をして内・外輪間に動力を伝達し、くさび作用を解除して内・外輪間の動力の伝達を遮断する係合部材を備え、該係合部材を付勢する一方向クラッチに用いられるスプリング、特に一方向クラッチの動力の伝達と遮断時に発生するこの係合部材の引き摺りトルク（摩擦トルク）を減少させることのできる

## 10 一方向クラッチ用スプリングに関する。

## 背景技術

内輪と外輪との間の動力の伝達及び遮断の繰り返しの際には、通常、これら内・外輪間に一方向クラッチを配置して行う。

- 15 第6図（A）は、保持器3とスプリング（リボンスプリング）16と係合部材であるスプラグ5とで構成される一方向クラッチの一部断面図、第6図（B）は、第6図（A）のR部拡大図である。かかる一方向クラッチでは、保持器3と外輪回転とを同期させるため、保持器3に例えば図示しないが端部に径方向に延設した鏝部を設けてしめしろを持たせ、外輪1に圧入することが多い。保持器3は1枚或いは2枚（外側保持器と内側保持器）使用されるが、いずれにしても係合部材5（以下、スプラグ5とする）は、スプリング16
- 20 に周方向一定間隔に設けられたポケット16pに配置され、且つ該スプリング16に設けた爪部16cで係合方向（くさび作用方向）に付勢される。

第7図は、前記スプリング16の一部斜視図であり、第8図(A)はこのスプリング16の周方向に展開した平面図、第8図(B)は、第8図(A)のA-A矢視断面図であって実際に一方向クラッチに配置される(スプラグ5は配置されていない)状態の一部断面図である。

- 5 このスプリング16には、薄い金属製の板材(例えばステンレス鋼)が用いられ、プレス加工により組み込まれるとき環状となる基体部16a、16aと、基体部16aと基体部16aとを連結する柱部16b、16b、・・・と、これら基体部16a、16aと柱部16bとの間で形成され、周方向一定間隔に設けられたポケット16p、16p、・・・と、前記柱部16bの中央部からポケット方向に延設される爪部16c、16c、・・・とが形成されている。この場合、スプリング16が環状空間4に配置される前に、爪部16cが
- 10 内側へ予め屈曲される爪部16cを有することは、従来から知られている(日本実開平2-76234号参照)。

- また、爪部16cには柱部16bの基端部から、蛇行状の3つの曲げ部(16d、16e、16f)が形成されている。このような場合、第9図に示すように、通常、爪部16cの先端部の基体部16aまでの高さ $d_2$ は、蛇行状の2つ目の曲げ部16eの基体部16aまでの高さ $d_1$ より小さく且つスプラグ5を付勢する状態では該爪部16cの先端部の基体部16aまでの高さ $d_2$ は、 $d_1$ より大きくなるものが殆どである。
- 15

- 一方向クラッチにおいては、内・外輪間の動力の伝達と遮断時には引き摺りトルク(摩擦トルク)が発生することは避けられない。一方向クラッチでは、この引き摺りトルクは、
- 20 スプラグを係合方向に付勢しているスプリングの爪部のばね力(ばね定数)に左右される。即ち、爪部の付勢力を大きくする(ばね定数を大きくする)とスプラグの係合性は良いが引き摺りトルクは大きくなる。一方、爪部の付勢力を小さくし過ぎるとスプラグの係合性

が悪化して係合不良を生じる。従って、係合性能を維持しつつ引き摺りトルクをできるだけ小さくした一方向クラッチが要請される。近年、省エネルギーの観点からフリクションロスの低減は必須であり、スプラグタイプの一方向クラッチに関しても引き摺りトルクを極力低減することが必要である。しかし、トルクコンバータ用などの一方向クラッチでは

5 ディスエンゲージタイプのスプラグが使用されるが低回転領域での引き摺りトルクの低減は十分ではなかった。

この発明は、上記する課題に対処するためになされたものであり、係合性能が良好で且つ引き摺りトルク（摩擦トルク）を従来よりもかなり小さくすることのできる一方向クラッチ用スプリングを提供することを目的としている。

10

#### 発明の開示

本発明は、上記する課題を解決するために、請求項1に記載の発明は、外輪と内輪との環状空間に配置され、周方向一定間隔に設けたポケットに係合部材を配置すると共に、該ポケット内へ延設され前記係合部材に係合側へ付勢する爪部を有する一方向クラッチ用ス

15 プリングにおいて、

前記ポケット内へ延設される爪部は、環状空間に配置される前に内側となる側へ予め屈曲された曲げ部を有すると共に、基体部となす傾斜角度が、 $20^{\circ} \sim 30^{\circ}$  となるように設けられていることを特徴とするものである。

また、請求項2に記載の発明は、前記ポケット内へ延設される爪部は、環状空間に配置

20 された係合部材を付勢するときの基体部となす傾斜角度が、環状空間に配置される前に内側となる側へ予め屈曲された状態の基体部となす傾斜角度よりも、更に $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$  の範囲で増大する範囲のばね定数を有することを特徴とするものである。

更に、請求項3に記載の発明は、外輪と内輪との間の環状空間に配置され、周方向一定間隔に設けたポケットに係合部材を配置すると共に、該ポケット内へ延設され前記係合部材に係合側へ付勢する爪部を有する一方向クラッチ用スプリングにおいて、

前記ポケット内へ延設される爪部は、

- 5 曲率中心がいずれもスプリングを構成する環状の基体部を基準として内輪の側に位置する蛇行状の曲げ部であって、

スプリングを構成する柱部から見て第1の曲げ部と第2の曲げ部と第3の曲げ部とを有し、環状空間に係合部材が配置される前に内側となる側へ予め屈曲され、

先端部の基体部に対する高さが、前記第2の曲げ部の頂部の基体部に対する高さよりも大

- 10 きく形成され、

前記3つの曲げ部の曲率半径が、いずれも0.2mm～0.6mmの範囲であることを特徴とするものである。

前記請求項3の一方向クラッチ用スプリングでは、爪部の基体部までの高さ、該爪部の柱部基端部に形成される蛇行状の曲げ部の曲率半径、最も下部に位置する曲げ部の頂部の

- 15 基体部までの高さ等は、爪部のスプラグへの付勢力の大きさや内・外輪間の動力の伝達と遮断時にスプラグと内・外輪と間で生じる引き摺りトルクの大きさと大きく関係している。

そして、一方向クラッチ用スプリングを上記手段とすることにより、スプラグを付勢する力が弱くならず、且つスプラグの楔作用と楔解除作用時の噛合不良を起こすことなく、引き摺りトルクを従来より小さくすることができる。

20

#### 図面の簡単な説明

第1図は、この発明の一方向クラッチ用スプリングを用いた一方向クラッチを示し、第

1 図 (A) はその一部断面図、第 1 図 (B) は第 1 図 (A) の P 部拡大図である。

第 2 図は、この発明の一方向クラッチ用スプリングを取り出して示した図であり、第 2 図 (A) は一部正面図、第 2 図 (B) は第 2 図 (A) の W 矢視平面図、第 2 図 (C) は第 2 図 (A) の Q 部拡大図である。

5 第 3 図は、一方向クラッチ用スプリングのポケット部方向に延設する爪部の基体部とのなす種々の角度を示す図である。

第 4 図は、一方向クラッチ用スプリングのポケット部にスプラグを配置する前と、配置したスプラグを付勢する場合の爪部の基体部とのなす傾斜角度を示す図である。

第 5 図は、本発明の実施の形態を示す図であって、第 2 図 (A) の Q 部拡大図である。

10 第 6 図は、保持器とスプリングと係合部材であるスプラグとで構成される従来の一方向クラッチであり、第 6 図 (A) はその一部断面図、第 6 図 (B) は、第 6 図 (A) の R 部拡大図である。

第 7 図は、従来の一方向クラッチで使用されるスプリングの一部斜視図である。

第 8 図は、一方向クラッチで使用される従来のスプリングの図であり、第 8 図 (A) は、  
15 周方向に展開した平面図、第 8 図 (B) は、第 8 図 (A) の A-A 矢視断面図である。

第 9 図は、スプラグが配置されていない状態の従来のスプリングの一部を示し、第 6 図 (A) の R 部分を示す図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

20 以下、この発明の具体的な実施の形態について図面を参照して説明する。

第 1 図 (A) は、この発明の一方向クラッチ用スプリングを用いた一方向クラッチの一部断面図、第 1 図 (B) は、第 1 図 (A) の P 部拡大図である。

この一方向クラッチは、外輪 1 と内輪 2 との間の環状空間 4 に配置される保持器 3 と、該保持器 3 に周方向一定間隔に設けたポケット 3 p, 3 p, … に配置される係合部材のスプラグ 5, 5, … と、該スプラグ 5, 5, … をポケット 6 p, 6 p, … に保持する一方向クラッチ用スプリング 6 (以下、単にスプリング 6 とする) と、を備えている。

- 5 第 2 図 (A) は、前記スプラグ 5 を取り出しスプリング 6 の配置状態を示した一部正面図であり、第 2 図 (B) は、第 2 図 (A) の W 矢視一部平面図であり、第 2 図 (C) は、第 2 図 (A) の Q 部拡大図である。

- 前記スプリング 6 は、環状部 4 へ配置されるとき環状となる基体部 6 a, 6 a と、該基体部 6 a, 6 a をつなぐ柱部 6 b と、これら基体部 6 a と柱部 6 b によって形成されるポ  
10 ケット 6 p と、該柱部 6 b からポケット部 6 p へ延設される爪部 6 c と、で構成されている。

- この場合、保持器 3 の他にも内側に保持器 (図示省略) を備えることもある。前記スプリング 6 の構成は図 5 乃至図 7 に示したものと基本的には同様であり、前記スプラグ 5, 5, … が配置される際は、スプリング 6 の柱部 6 b からポケット 6 p に延設された前記  
15 爪部 6 c, 6 c, … によって係合方向に付勢される。

前記ポケット 6 p 内へ延設される爪部 6 c は、環状空間 4 に配置される前に予め柱部 6 b の基端部で屈曲された滑らかな曲げ部 6 d, 6 e, 6 f を有すると共に、環状となる基体部 6 a となす初期曲げ角度  $\alpha$  が、 $25^\circ \pm 5^\circ$ 、即ち、 $20^\circ \sim 30^\circ$  の範囲となるように形成される。

- 20 このように、スプラグ 5 を付勢するスプリング 6 の爪部 6 c を、滑らかな蛇行状の曲げ部 6 d, 6 e, 6 f を形成し、且つ傾斜角度  $\alpha$  を上記範囲の値としてポケット 6 p にスプラグ 5 を配置することにより該スプラグ 5 が爪部 6 c に接触するときの変位角度  $\gamma$  を後述

するようばね定数となるようにすれば、スプラグ5に適正な付勢力をかけ且つ外輪1と内輪2との間に動力の伝達と遮断を行う場合の引き摺りトルクを小さくすることができる。

次に、前記スプラグ5, 5, ...が、スプリング6のポケット6 p, 6 p, ...に配置され、これらが外輪1と内輪2との間の環状空間4に装着されたとき、第2図(C)に示すように、スプラグ5が接触することにより基体部6 aと爪部6 cとのなす傾斜角度 $\beta$ は、スプラグ5が接触しない場合の傾斜角度 $\alpha$ に変位角度 $\gamma$ が「 $10^\circ \pm 5^\circ$ 」を加えた範囲で増大するように、即ち、爪部6 cのばね定数が $20^\circ \sim 30^\circ$ よりも $5^\circ \sim 15^\circ$ の範囲で増大する程度となるようにしてある。

従来は、第4図に示すように、環状空間4に配置される前には、基体部6 aと爪部6 cとのなす傾斜角度 $\alpha$ は、 $5^\circ \sim 15^\circ$ の範囲になるように曲げ部と初期傾斜角度とを設け、且つスプラグ5を配置したスプリング6の爪部6 cの変位角度 $\gamma$ が $15^\circ \sim 25^\circ$ の範囲となるようばね定数を有するようにしてあった。

従って、スプラグ5の係合と開放時の引き摺りトルクは変位量大きい分だけ大きくなる傾向にあった。この第4部図の二点鎖線で示す傾斜角度( $\alpha + \gamma$ )は、第6図(A)及び(B)で示すスプラグ15が爪部16 cに当接した場合の角度と同じである。

第3図は、一方向クラッチ用スプリング6のポケット部6 p方向に延設する爪部6 cの基体部6 aとのなす種々の角度を示す。

今回、この発明の一方向クラッチ用スプリング6を完成するに際しては、爪部6 cの初期曲げ角度(ばね定数)を数種類(4種類)にわたって変更すると共に、スプラグ5をポケット6 pに嵌め入れ、該スプラグ5に爪部6 cの付勢力をかえてテストした。これがその表1である。

(表 1)

爪部変位角度	初期爪部曲げ角度 $\alpha$	※ 空転トルク比	噛合性	採用可否
25° 以上	5° 以下	1以上	基準前 異常発生	採用不可
20° ± 5°	10° ± 5°	1	問題なし	採用可
10° ± 5°	25° ± 5°	0.4~0.6	問題なし	採用可
5° 以下	30° 以上	0.4以下	基準前 異常発生	採用不可

※ 空転トルクとは、空転時の引き摺りトルクであり、「空転トルク比」は、爪部変位角度が20° ± 5° で、初期爪部曲げ角度が10° ± 5° の場合を1とするときの比率である。

5

この表1に示すように、爪部6cの初期曲げ角度が、5° 以下としてスプラグ5を付勢するときの該爪部6cの変位角度が25° 以上となるようなばね定数とした場合には、引き摺りトルクは従来のものより大きくなり、初期曲げ角度が30° 以上としてスプラグ5を付勢するときの該爪部6cの変位角度が5° 以下とした場合には、引き摺りトルクは従来のものを1とした場合、0.4以下となった。しかし、いずれの場合にも基準前に異常が発生した。

10

即ち、スプラグ5の契合作用（動力の伝達）と解除作用（動力の遮断）がうまく呼応しなかった。この場合の「基準」とは、例えば一つの基準として100万回の繰り返しを意味するほか使用者が必要とする繰り返し回数を意味する。しかし、爪部6cの初期曲げ角



度を、 $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$  とし、スプラグ5を付勢するときの該爪部6 cの変位角度が $15^{\circ} \sim 25^{\circ}$  程度ばね定数とした場合が従来の基準であった。そして、今回のように、爪部6 cの初期曲げ角度を、 $20^{\circ} \sim 25^{\circ}$  とし、スプラグ5を付勢するときの該爪部6 cの変位角度を $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$  程度ばね定数とすると、引き摺りトルクは従来のものより小  
 5 さくなり、また、スプラグ5の係合と解除に伴う動力の伝達と遮断作用に全く問題はなかった。

次に、第5図は、第2図(A)のQ部拡大図である。前記ポケット6 p内へ延設される爪部6 cは、環状空間4にスプラグ5、5、・・・が配置される前に予め柱部6 bの基端部で内側となる側へ屈曲された滑らかな蛇行状の曲げ部を有している。即ちこの爪部6 cに  
 10 は、柱部6 bからみて第1の曲げ部6 dと、第2の曲げ部6 e、第3の曲げ部6 fとが形成されている。

更に、これらの曲げ部(6 d, 6 e, 6 f)は、曲率中心( $O_d$ ,  $O_e$ ,  $O_f$ )がいずれもスプリングを構成する環の基体部6 aを基準として内輪2の側にある。そして、この爪部6 cの先端部基体部6 aに対する高さ $h_2$ が、前記第2の曲げ部6 eの頂部の基体部  
 15 に対す高さ $h_1$ よりも大きくなるように曲折されている。

前記3つの曲げ部(6 d, 6 e, 6 f)の曲率半径Rは、いずれも0.2mm~0.6mmの範囲としてある。即ち、実験の結果、これらの曲げ(6 d, 6 e, 6 f)の曲率半径をこの範囲の値よりも大きくすると、爪部6のばね定数が小さくなり、スプラグ5を付勢する力が弱くなり、引き摺りトルは大きくなる。一方、これらの曲げ部(6 d, 6 e,  
 20 6 f)の曲率半径をこの範囲の値よりも小さくすると、爪部6 cのばね定数が大きくなり、スプラグ5を付勢する力は強くなり、引き摺りトルクも大きくなることが判明した。

### 産業上の利用可能性

以上詳述したように、この発明の一方向クラッチ用スプリングによれば、通常の設計品の引き摺りトルクに対して通常使用される領域で40%～60%の引き摺りトルクの低減を実現することができる。また、スプラグ等の係合と解除作用に全く問題はなく、耐久性も向上させることができる。更に、従来から使用されるスプリング以外の構成部品を変更する必要もなく、単に爪部加工用金型の変更のみで済むので過大なコスト上昇となることも無い。

また、この発明の一方向クラッチ用スプリングの請求項3の発明によれば、従来のスプラグを配置したスプリングに対して引き摺りトルクは30%程度の引き摺りトルクの低減を実現することができる。また、スプラグ等の係合と解除作用に全く問題はなく、耐久性を損なうことなく、爪曲げR部の爪部加工用金型の変更のみで済むので、過大なコスト上昇となることも無い。

## 請 求 の 範 囲

1. 外輪と内輪との間の環状空間に配置され、周方向一定間隔に設けたポケットに係合部材を配置すると共に、該ポケット内へ延設され前記係合部材に係合側へ付勢する爪部を有する一方向クラッチ用スプリングにおいて、

前記ポケット内へ延設される爪部は、基端部で曲げ部を有し且つ環状空間に配置される前に内側となる側へ予め屈曲された状態の基体部となす傾斜角度が、 $20^{\circ} \sim 30^{\circ}$  となるように設けられていることを特徴とする一方向クラッチ用スプリング。

2. 前記ポケット内へ延設される爪部は、環状空間に配置された契合部材を付勢するときの基体部となす傾斜角度が、環状空間に配置される前に内側となる側へ予め屈曲された状態の基体部となす傾斜角度よりも更に $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$  の範囲で増大する範囲のばね定数を有することを特徴とする請求項1に記載の一方向クラッチ用スプリング。

3. 外輪と内輪との間の環状空間に配置され、周方向一定間隔に設けたポケットに係合部材を配置すると共に、該ポケット内へ延設され前記係合部材に係合側へ付勢する爪部を有する一方向クラッチ用スプリングにおいて、

前記ポケット内へ延設される爪部は、  
曲率中心がいずれもスプリングを構成する環状の基体部を基準として内輪の側に位置する蛇行状の曲げ部であって、  
スプリングを構成する柱部から見て第1の曲げ部と第2の曲げ部と第3の曲げ部とを有し、

環状空間に係合部材が配置される前に内側となる側へ予め屈曲され、  
先端部の基体部に対する高さが、前記第2の曲げ部の頂部の基体部に対する高さよりも大きく形成され、  
前記3つの曲げ部の曲率半径が、いずれも0.2mm～0.6mmの範囲であることを特徴とする一方向クラッチ用スプリング。